

© EPODOC / EPO

PN - JP11063161 A 19990305  
PD - 1999-03-05  
PR - JP19970215265 19970808  
OPD - 1997-08-08  
TI - DIFFERENTIAL DEVICE  
IN - TERAOKA MASAO  
PA - TOCHIGI FUJI SANGYO KK  
IC - F16H48/30 ; B60K23/04

© WPI / DERWENT

TI - Differential rotation controller for motor in vehicles - has control unit which controls motor which in turn controls drive conditions of differential gear mechanism

PR - JP19970215265 19970808

PN - JP11063161 A 19990305 DW199920 F16H48/30 008pp

PA - (TOCH-N) TOCHIGI FUJI SANGYO KK

IC - B60K23/04 ; F16H48/30

AB - J11063161 NOVELTY - A differential gear mechanism (3) with output members (5,7) is connected to transmission gears (9,11). A motor (17) is connected to the transmission gears. The motor is switched to drive conditions by a control unit (29), thus controlling the drive conditions of gear mechanism.

- USE - In vehicles.
- ADVANTAGE - Controllability and stability are largely improved as the variation of run conditions is controlled. As differential rotation energy is recovered, the fuel consumption of engine is reduced.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic diagram of differential apparatus. (3) Differential gear mechanism; (5,7) Output members; (9,11) Transmission gears; (17) Electric motor; (29) Electric control unit.

- (Dwg.1/4)

OPD - 1997-08-08

AN - 1999-234882 [20]

© PAJ / JPO

PN - JP11063161 A 19990305  
PD - 1999-03-05  
AP - JP19970215265 19970808  
IN - TERAOKA MASAO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- PA - TOCHIGI FUJI IND CO LTD
- TI - DIFFERENTIAL DEVICE
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a structure, attain size reduction/weight reduction, shorten a differential device in the shaft direction, and improve compatibility of members while having a control function of differential rotation.
- SOLUTION: A differential device has a differential case 43 driven in rotation by driving force of an engine, a differential gear mechanism 3 to distribute rotation of the differential case 43 to the wheel side through output members 5 and 7, a motor 17 arranged on a separate shaft to the differential gear mechanism 3 and transmission mechanisms 9 and 11 to connect either two members among the differential case 43 and the output members 5 and 7 to two shafts of the motor 17.
- I - F16H48/30 ;B60K23/04

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-63161

(43)公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 48/30

F 1 6 H 1/445

B 6 0 K 23/04

B 6 0 K 23/04

E

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-215265

(22)出願日

平成9年(1997) 8月8日

(71)出願人 000225050

栃木富士産業株式会社

栃木県栃木市大宮町2388番地

(72)発明者 寺岡 正夫

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

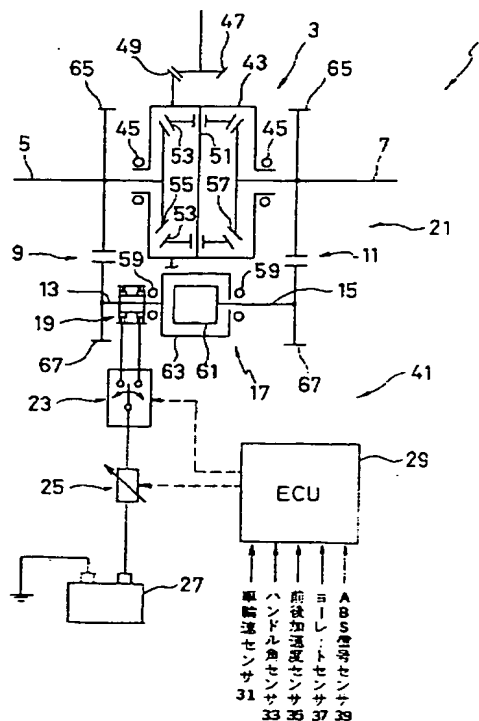
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54)【発明の名称】 デファレンシャル装置

(57)【要約】

【課題】 差動回転の制御機能を備えながら、構造簡単、小型軽量で、軸方向に短くし、部材の互換性を向上させる。

【解決手段】 エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケース43と、デフケース43の回転を出力部材5、7を介して車輪側に分配する差動ギヤ機構3と、差動ギヤ機構3に対して別軸上に配置されたモータ17と、デフケース43と出力部材5、7の内のいずれか2部材とモータ17の2軸とを連結する伝動機構9、11とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケースと、デフケースの回転を一對の出力部材を介して車輪側に分配する差動ギヤ機構と、この差動ギヤ機構に対して別軸上に配置されたモータと、デフケースと両出力部材の内のいずれか2部材と前記モータの2軸とを連結する一對の伝動機構とを備えたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項2】 請求項1記載の発明であって、車両の走行状態に応じてモータを駆動状態又は従動状態に切り換え、駆動状態での回転方向と回転トルクを調整し、従動状態での回転抵抗を調整するコントローラを備えたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載の発明であって、モータの駆動時にモータに回転エネルギーを与え、と共に、モータの従動時にモータが回収したエネルギーを蓄えるエネルギー源を備えたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の発明であって、モータが電動モータであり、エネルギー源がバッテリーであることを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の発明であって、モータが液圧モータであり、エネルギー源がアクチュエータであることを特徴とするデファレンシャル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両のデファレンシャル装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】特開平8-35528号公報に図4のようなデファレンシャル装置201が記載されている。

【0003】このデファレンシャル装置201は、エンジンの駆動力をドライブシャフト203、205に分配する差動機構207と、増速ギヤ組209及び減速ギヤ組211と、デファレンシャル装置201のデフケース213と各ギヤ組209、211とを連結する伝動ギヤ組215と、一側がドライブシャフト205に連結され他側がそれぞれ増速ギヤ組209と減速ギヤ組211に連結された摩擦クラッチ217、219と、摩擦クラッチ217、219を各別に締結させる一對の油圧ピストンと、これらの油圧ピストンを操作するコントローラなどから構成されている。

【0004】各摩擦クラッチ217、219は軸方向に配置されており、それぞれの油圧ピストンも各摩擦クラッチ217、219の軸方向に配置されている。

【0005】摩擦クラッチ217を開放して摩擦クラッチ219を締結すると、デフケース213の回転は減速ギヤ組211で減速され、ドライブシャフト205側の

車輪は減速される。又、摩擦クラッチ219を開放して摩擦クラッチ217を締結すると、デフケース213の回転は増速ギヤ組209で増速され、ドライブシャフト205側の車輪は増速される。

【0006】コントローラはこのように各摩擦クラッチ217、219を断続し、差動回転を増速ギヤ組209と減速ギヤ組211で増減速し、各車輪への駆動力配分割合を制御することによって、例えば、車体のヨーモーメントを低減し、直進安定性などを向上させる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、デファレンシャル装置201では、車輪間の駆動力配分割合を制御するために、上記のように、増速ギヤ組209、減速ギヤ組211、伝動ギヤ組215、摩擦クラッチ217、219、各摩擦クラッチ217、219の油圧ピストンなどの機構が必要であるから、構造が複雑であり、大型で重い。

【0008】又、これらの機構が一方のドライブシャフト205側に配列されているから、通常のデファレンシャル装置にこれらの機構を組み込む場合は、通常のドライブシャフトから長いドライブシャフト205に変更する必要がある、更に、これに伴って、デファレンシャル装置201を収容するデフキャリアも軸方向に大型化しなければならない。

【0009】このような理由で、動力伝達装置全体が更に重くなると共に、ドライブシャフトとデフキャリアには互換性がない。

【0010】又、一般に、デファレンシャル装置の軸方向にはドライブシャフトのゴムブーツやサスペンションアームなどが配置されておりスペースの余裕がないから、これら周辺部材との干渉を避けるために、デファレンシャル装置とデフキャリアの軸方向寸法はなるべく短くしたい。

【0011】そこで、この発明は、駆動力のアクティブな制御機能を備えながら、構造簡単、小型軽量で、部材の互換性を保ち、軸方向に短いデファレンシャル装置の提供を目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のデファレンシャル装置は、エンジンの駆動力によって回転駆動されるデフケースと、デフケースの回転を一對の出力部材を介して車輪側に分配する差動ギヤ機構と、この差動ギヤ機構に対して別軸上に配置されたモータと、デフケースと両出力部材の内のいずれか2部材と前記モータの2軸とを連結する一對の伝動機構とを備えたことを特徴とする。

【0013】モータの回転抵抗や回転トルクを差動ギヤ機構の差動回転方向と反対向きに掛ければ差動が制限され、車両の走行安定性や悪路からの脱出性が向上する。

【0014】又、モータの回転トルクを差動回転方向に

掛ければ差動が促進され、更に、差動回転が生じないときに回転トルクを与えれば、差動を発生させることができる。

【0015】こうして、各車輪間の駆動力配分割合を制御し、車体にヨーモーメントを与えれば、安定性や操縦性を大きく改善することができる。

【0016】又、差動ギヤ機構の差動回転でモータを回転させれば、差動回転のエネルギーを回収することができる。

【0017】このように、モータで制御を行っているから、上記のようなアクティブな駆動力制御が可能である。

【0018】又、モータの2軸間の相対回転を利用して、例えば、差動回転の制限と促進のいずれの場合も、加えるエネルギーとモータの回転数は小さくて済む。

【0019】こうして、エネルギー消費が少なく済み、モータを小型にできると共に、減速モータが使えて有利である。

【0020】又、請求項1のデファレンシャル装置は、従来例のような増速ギヤ組209、減速ギヤ組211、摩擦クラッチ217、219、各摩擦クラッチ217、219の油圧ピストンなどが不要であるから、構造簡単、小型軽量で、低コストである。

【0021】これに加えて、請求項1のデファレンシャル装置は、差動ギヤ機構に対してモータを別軸上に配置し、伝動機構を介してモータの2軸を両出力部材に連結し、あるいは、デフケースと一方の出力部材に連結するように構成した。

【0022】このように、出力部材とモータとは伝動機構を介して連結されているだけであるから、多くの機能を一方のドライブシャフト205側に配列した従来例と異なって、通常のデファレンシャル装置にモータなどを組み込む場合も、通常の出力部材（ドライブシャフト）をそのまま使用することができると共に、デファレンシャル装置を収容するデフキャリヤも大型にする必要はない。

【0023】従って、動力伝達装置全体の大型化と重量化とが防止されると共に、出力部材とデフキャリヤの互換性が保持され、それだけ低コストに実施することができる。

【0024】又、このように出力部材とデフキャリヤが軸方向に長くならないから、ゴムブーツやサスペンションアームのような周辺部材との干渉が避けられる。

【0025】又、モータの2軸を両出力部材に連結する構成では、両出力部材間で発生する大きな差動回転を利用することによって、モータの駆動力及び回転抵抗がそれだけ大きく働くから、小容量のモータで大きな差動回転制御とエネルギー回収とが行える。

【0026】又、モータの2軸をデフケースと一方の出

力部材に連結する構成では、モータなどを配置したことによるデファレンシャル装置の径方向寸法の増加範囲が狭くて済む。

【0027】なお、一般に、デファレンシャル装置の径方向は配置スペースに余裕があるから、モータを差動ギヤ機構と別軸上（径方向に）に配置したことによって径方向寸法が増加しても問題は生じない。

【0028】請求項2記載の発明は、請求項1記載のデファレンシャル装置であって、車両の走行状態に応じてモータを駆動状態又は従動状態に切り換え、駆動状態での回転方向と回転トルクを調整し、従動状態での回転抵抗を調整するコントローラを備えたことを特徴とし、請求項1の構成と同等の効果を得る。

【0029】これに加えて、コントローラにより上記のような制御を行えば、車両の操縦性、安定性、走行性などを走行条件の変化に応じて大きく向上させることができる。

【0030】請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載のデファレンシャル装置であって、モータの駆動時にモータに回転エネルギーを与えると共に、モータの従動時にモータが回収したエネルギーを蓄えるエネルギー源を備えたことを特徴とし、請求項1又は請求項2の構成と同等の効果を得る。

【0031】これに加えて、モータによって差動回転のエネルギーが回収されるから、回収したエネルギーをモータの駆動に利用すれば、エンジンの燃費がそれだけ向上する。

【0032】請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、モータが電動モータであり、エネルギー源がバッテリーであることを特徴とし、請求項1乃至請求項3のいずれかと同等の効果を得る。

【0033】請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、モータが液圧モータであり、エネルギー源がアクチュエータであることを特徴とし、請求項1乃至請求項3のいずれかと同等の効果を得る。

【0034】これに加えて、モータにオイルモータのような液圧モータを用いるこの構成では、吐き出し側のバルブを閉めればモータがポンプとして働き、そのポンプ仕事により、エネルギー源からエネルギーを与えずに、差動を制限することができる。

【0035】

【発明の実施の形態】図1により本発明の第1実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、2、3、4の特徴を備えている。図1はこの実施形態のデファレンシャル装置1を示しており、左右の方向は図1での左右の方向である。

【0036】デファレンシャル装置1は、ベベルギヤ式の差動ギヤ機構3、一対の車軸5、7（出力部材）、一

対の伝動ギヤ組9、11（伝動機構）、一对の副軸13、15、電動モータ17（モータ）、スリップリング19などからなる機構部21と、切り換えスイッチ23、可変抵抗25、バッテリー27（エネルギー源）、電子制御ユニット29（コントローラ）、車輪速度センサ31、ハンドル角センサ33、前後加速度センサ35、ヨーレートセンサ37、A、B、S信号センサ39などからなる制御部41から構成されている。

【0037】差動ギヤ機構3のデフケース43はベアリング45を介してデフキャリアの内部に支承されている。デフケース43にはエンジン側のドライブギヤ47と噛み合ったリングギヤ49が固定されており、デフケース43はエンジンの駆動力によって回転駆動される。

【0038】デフケース43に固定されたピニオンシャフト51上にはピニオンギヤ53が回転自在に支承されており、ピニオンギヤ53には左右から一对の出力側サイドギヤ55、57が噛み合っている。サイドギヤ55、57はそれぞれの車軸5、7に連結されている。

【0039】デフケース43を回転させるエンジンの駆動力は、ピニオンシャフト51からピニオンギヤ53を介してサイドギヤ55、57に分配され、各車輪側に伝達される。又、悪路などで車輪間に駆動抵抗差が生じると、エンジンの駆動力はピニオンギヤ53の自転によって各車輪側に差動分配される。

【0040】副軸13、15（モータ17の2軸）は車軸5、7と平行に配置されており、ベアリング59を介してデフキャリアの内部に支承されている。

【0041】電動モータ17のロータ61は副軸15に連結され、ハウジング63（ステータ）は副軸13に連結されている。

【0042】スリップリング19は副軸13上に配置されており、電動モータ17との間で電力を授受する。

【0043】各伝動ギヤ組9、11は互いに噛み合った大径ギヤ65と小径ギヤ67とから構成されており、各大径ギヤ65はそれぞれ車軸5、7に固定され、各小径ギヤ67はそれぞれ副軸13、15に固定されている。

【0044】車軸5、7と副軸13、15とを連結する各伝動ギヤ組9、11は、差動ギヤ機構3の差動回転を増速して電動モータ17に伝達し、電動モータ17の駆動トルクや回転抵抗を増幅して差動ギヤ機構3に伝達する。

【0045】バッテリー27の電力は可変抵抗25と切り換えスイッチ23からスリップリング19を介して電動モータ17に送られ、又、これらの経路を介して電動モータ17からバッテリー27に送られる。

【0046】電子制御ユニット29は、車輪速度センサ31、ハンドル角センサ33、前後加速度センサ35、ヨーレートセンサ37、A、B、S信号センサ39からの信号に応じ、切り換えスイッチ23を操作して電動モータ17の回転方向を切り換え、可変抵抗25を操作し

て電動モータ17の回転数調整を行う。

【0047】電動モータ17を回転させて、トルクを差動ギヤ機構3の差動回転方向と反対向きに掛けると、その回転抵抗によって差動が制限される。

【0048】例えば、滑り易い路面で差動を制限すれば車体の走行安定性が向上し、悪路で差動を大きく制限すれば走破性と脱出性が向上する。

【0049】又、電動モータ17の回転トルクを差動回転方向に掛ければ差動が促進される。

【0050】更に、差動ギヤ機構3に差動回転が生じないときに、電動モータ17の回転トルクで差動ギヤ機構3に差動回転を与えることができる。

【0051】このような場合に、差動ギヤ機構3に与える差動回転の方向は、切り換えスイッチ23で電動モータ17の回転方向を切り換えることによって任意に選択可能であり、与える差動トルクの大きさは、可変抵抗25によって調節可能である。

【0052】こうして、各車輪側への駆動力配分割合を制御し、車体に任意の方向のヨーモーメントを与えることにより、車速、ハンドル角、加速状況、旋回状況、制動の有無など、刻々変化する走行条件に応じて安定性や操縦性を大きく改善することができる。

【0053】又、差動ギヤ機構3の差動回転で電動モータ17を回転させれば、電動モータ17がジェネレータになり、生じた電力によってバッテリー27が充電され、差動回転のエネルギーが回収される。

【0054】こうして、デファレンシャル装置1が構成されている。

【0055】デファレンシャル装置1は、上記のように、電動モータ17を用いて差動回転をアクティブに制御することにより、又、電子制御ユニット29によってこの差動回転制御を走行条件に応じて行うことにより、車両の安定性や操縦性を大きく改善できる。

【0056】又、電動モータ17の2軸間の相対回転を利用しているから、差動回転を制限する場合と促進する場合のいずれも、電動モータ17の回転数と必要な電力は小さくてすむ。

【0057】こうして、エネルギー消費が少なくてすむと共に、電動モータ17を小型にできて有利である。

【0058】更に、電動モータ17を両車軸5、7に連結したから、両車軸5、7（サイドギヤ55、57）間で発生する大きな差動回転を利用することができ、電動モータ17の駆動トルク及び回転抵抗がそれだけ大きく働くから、小型の電動モータ17で大きな差動回転の制御とエネルギー回収とが行える。

【0059】又、デファレンシャル装置1は、従来例と異なって、増速ギヤ組209、減速ギヤ組211、摩擦クラッチ217、219、各摩擦クラッチ217、219の油圧ピストンなどが不要であるから、構造簡単、小型軽量で、低コストである。



【0060】これに加えて、両車軸5、7と電動モータ17とは各伝動ギヤ組9、11を介して連結されているだけであるから、上記のような各機能を一方のドライブシャフト205側に配列した従来例と異なって、通常のデファレンシャル装置に電動モータ17などを組み込む場合も、通常の車軸をそのまま使用できると共に、デファレンシャル装置1を収容するデフキャリヤも大型にする必要はない。

【0061】従って、動力伝達装置全体の大型化と重量化とが防止されると共に、車軸5、7とデフキャリヤの互換性が保持され、それだけ低コストで実施することができる。

【0062】又、このように車軸5、7とデフキャリヤが軸方向に長くならないから、車軸5、7のゴムブーツやサスペンションアームのような周辺部材との干渉が避けられる。

【0063】次に、図2により本発明の第2実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、2、3、4の特徴を備えており、図2はこの実施形態のデファレンシャル装置69を示している。

【0064】なお、図2及び第2実施形態の説明のなかで、第1実施形態のデファレンシャル装置1と同機能の部材には同一の符号を与えて引用し、同機能部材の重複説明は省く。

【0065】デファレンシャル装置69は、ベベルギヤ式の差動ギヤ機構3、一对の車軸5、7、一对の伝動ギヤ組71、11、一对の副軸13、15、電動モータ17、スリップリング19などからなる機構部73と、第1実施形態と同構成の制御部41から構成されている。

【0066】伝動ギヤ組71は互いに噛み合った大径ギヤ75と小径ギヤ77とから構成されており、大径ギヤ75はデフケース43に固定され、小径ギヤ77は副軸13に固定されている。

【0067】又、スリップリング19は副軸15上に配置されている。

【0068】デファレンシャル装置69は、第1実施形態のデファレンシャル装置1と同様の効果を得る。

【0069】又、上記のように、電動モータ17をデフケース43と一方の車軸7に連結したから、電動モータ17を配置したことによるデファレンシャル装置69の径方向寸法の増加範囲が狭くてすむ。

【0070】次に、図3により本発明の第2実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、2、3、5の特徴を備えており、図3はこの実施形態のデファレンシャル装置79を示している。

【0071】なお、第3実施形態と図3のなかで、上記実施形態のデファレンシャル装置1、69と同機能の部材には同一の符号を与えて引用し、同機能部材の重複説明は省く。

【0072】デファレンシャル装置79の機構部81

は、ベベルギヤ式差動ギヤ機構3、一对の車軸5、7、一对の伝動ギヤ組9、11、一对の副軸13、15、オイルモータ83（液圧モータ：モータ）、スリップリング85などから構成されている。

【0073】又、制御部87は、可変オリフィス89、コントロールバルブ91、93、95、アキュムレータ97（エネルギー源）、ワンウェイバルブ99、オイルバス101、電子制御ユニット103（コントローラ）、車輪速度センサ31、ハンドル角センサ33、前後加速度センサ35、ヨーレートセンサ37、A、B、S信号センサ39などから構成されている。

【0074】オイルモータ83のロータ105は副軸15に連結され、ハウジング107は副軸13に連結されている。

【0075】スリップリング85は副軸13上に配置されており、オイルモータ83との間でオイルを授受する。

【0076】伝動ギヤ組9、11の大径ギヤ65はそれぞれ車軸5、7に固定され、小径ギヤ67はそれぞれ副軸13、15に固定されており、伝動ギヤ組9、11は差動ギヤ機構3の差動回転を増速してオイルモータ83に伝達し、オイルモータ83の駆動トルクや回転抵抗を増幅して差動ギヤ機構3に伝達する。

【0077】アキュムレータ97のオイルは各コントロールバルブ91、93、95からスリップリング85を介してオイルモータ83に送られ、又、これらの経路を介してオイルモータ83からアキュムレータ97に送られる。

【0078】ワンウェイバルブ99はアキュムレータ97のオイル圧が所定値を超えると、オイルをオイルバス101へ逃がす。

【0079】電子制御ユニット103は、可変オリフィス89を操作してオイルモータ83が授受するオイルの流量を制御し、オイルモータ83の回転数調整を行う。

【0080】又、電子制御ユニット29は、車輪速度センサ103、ハンドル角センサ33、前後加速度センサ35、ヨーレートセンサ37、A、B、S信号センサ39からの信号に応じて各コントロールバルブ91、93、95を操作し、アキュムレータ97から送られるオイルの方向を変えてオイルモータ83の回転方向を切り換え、アキュムレータ97とオイルモータ83の間でオイルを遮断し、あるいは、オイルモータ83からアキュムレータ97にオイルを流す。

【0081】差動ギヤ機構3が差動回転しているとき、コントロールバルブ95でオイルの流れを遮断すると、オイルモータ83が油圧ポンプになり、そのポンプ仕事によって差動が制限される。

【0082】又、差動ギヤ機構3が差動回転しているとき、コントロールバルブ95を開放してオイルモータ83を回転させ、コントロールバルブ93を操作してその

回転トルクを差動ギヤ機構3の差動回転方向と反対向きに掛けると、その回転抵抗によって差動が制限される。

【0083】例えば、滑り易い路面で差動を制限すれば車体の走行安定性が向上し、悪路で差動を大きく制限すれば走破性と脱出性が向上する。

【0084】又、コントロールバルブ93でオイルの方向を切り換えて、オイルモータ83の回転トルクを差動回転方向に掛ければ差動が促進される。

【0085】更に、差動回転が生じないときに、コントロールバルブ95を開放してオイルモータ83を回転させ、コントロールバルブ91を介してその回転トルクを差動ギヤ機構3に掛ける、差動ギヤ機構3に差動回転を与えることができる。

【0086】このような場合に、差動ギヤ機構3に与える差動回転の方向は、コントロールバルブ91でオイルモータ83の回転方向を切り換えることによって任意に選択可能であり、与える差動トルクの大きさは、可変オリフィス89によって調節可能である。

【0087】こうして、各車輪側への駆動力配分割合を制御し、車体に任意の方向のヨーモーメントを与えることにより、車速、ハンドル角、加速状況、旋回状況、制動の有無など、刻々変化する走行条件に応じて安定性や操縦性を大きく改善することができる。

【0088】又、差動ギヤ機構3の差動回転でオイルモータ83を回転させ、そのポンプ仕事によって生じたオイル圧をアキュムレータ97で蓄圧すれば、差動回転のエネルギーが回収される。

【0089】このエネルギー回収によってエンジン燃費が向上する。

【0090】なお、別に用意したオイルポンプでアキュムレータ97にオイル圧を与えるように構成してもよい。

【0091】こうして、デファレンシャル装置79が構成されている。

【0092】デファレンシャル装置79は、上記のように、オイルモータ83によって差動回転をアクティブに制御することにより、又、電子制御ユニット103によってこの差動回転制御を走行条件に応じて行うことにより、車両の安定性や操縦性を大きく改善できる。

【0093】又、オイルモータ83の2軸間の相対回転を利用しているから、差動回転を制限する場合と促進する場合のいずれも、オイルモータ83の回転数と必要なオイル圧は小さくてすみ。

【0094】こうして、エネルギー消費が小さくてすみと共に、オイルモータ83を小型にできて有利である。

【0095】更に、オイルモータ83を両車軸5、7と連結したから、両車軸5、7（サイドギヤ55、57）間で発生する大きな差動回転を利用することができ、オイルモータ83の駆動力及び回転抵抗がそれだけ大きく働くから、小型のオイルモータ83で大きな差動回転の

制御とエネルギー回収とが行える。

【0096】又、デファレンシャル装置79は、従来例と異なって、増速ギヤ組209、減速ギヤ組211、摩擦クラッチ217、219、各摩擦クラッチ217、219の油圧ピストンなどが不要であるから、構造簡単、小型軽量で、低コストである。

【0097】これに加えて、両車軸5、7とオイルモータ83とは各伝動ギヤ組9、11を介して連結されているだけであるから、上記のような各機能を一方のドライブシャフト205側に配列した従来例と異なって、通常のデファレンシャル装置にオイルモータ83などを組み込む場合も、通常の車軸をそのまま使用することができると共に、デファレンシャル装置79を収容するデフキャリアも大型にする必要はない。

【0098】従って、動力伝達装置全体の大型化と重量化とが防止されると共に、車軸5、7とデフキャリアの互換性が保持され、それだけ低コストで実施することができる。

【0099】又、このように車軸5、7とデフキャリアが軸方向に長くならないから、車軸5、7のゴムブーツやサスペンションアームのような周辺部材との干渉が避けられる。

【0100】なお、本発明のデファレンシャル装置は、フロントデフ（エンジンの駆動力を左右の前輪に分配するデファレンシャル装置）とリヤデフ（エンジンの駆動力を左右の後輪に分配するデファレンシャル装置）とセンターデフ（エンジンの駆動力を前輪と後輪に分配するデファレンシャル装置）のいずれにも用いることができる。

【0101】又、伝動機構は、ギヤ伝動機構の他に、チェーン伝動機構やベルト伝動機構でもよい。

【0102】

【発明の効果】請求項1記載のデファレンシャル装置は、上記のように、モータによって差動回転をアクティブに制御することにより、車両の安定性や操縦性を大きく改善できる。

【0103】又、モータを用いるから差動回転のエネルギーを回収することができる。

【0104】又、モータの2軸間の相対回転を利用しているから、消費エネルギーが少なくすみ、モータを小型にできる。

【0105】又、従来例と異なって、種々の機能が不要であるから、構造簡単、小型軽量で、低コストである。

【0106】又、出力部材とモータとは伝動機構を介して連結されており、従来例と異なって、通常のデファレンシャル装置にモータなどを組み込む場合も、通常の出力部材をそのまま使用することができると共に、デフキャリアも大型にする必要はない。

【0107】従って、動力伝達装置全体の大型化と重量化とが防止され、更に、出力部材とデフキャリアの互換

性が保持されるから、それだけ低コストで実施できる。

【0108】又、このように出力部材とデフキャリアが軸方向に長くならないから、周辺部材との干渉が避けられる。

【0109】又、モータの2軸を両出力部材と連結する構成では、両出力部材間の大きな差動回転を利用することによって、小容量のモータで大きな差動回転制御とエネルギー回収が行える。

【0110】又、モータの2軸をデフケースと一方の出力部材に連結する構成では、モータなどを配置したことによるデファレンシャル装置の径方向寸法の増加範囲が狭くてすむ。

【0111】請求項2の発明は、請求項1の構成と同等の効果を得ると共に、コントローラにより走行条件の変化に応じて上記のような制御を行えば、操縦性、安定性、走行性などが大きく向上する。

【0112】請求項3の発明は、請求項1又は請求項2の構成と同等の効果を得ると共に、差動回転のエネルギーを回収するから、エンジンの燃費が向上する。

【0113】請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかと同等の効果を得る。

【0114】請求項5の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかと同等の効果を得ると共に、液圧モータを用

いるこの構成では、吐き出し側のバルブを閉めるだけで、エネルギー源からエネルギーを与えずに差動を制限することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示すスケルトン機構図である。

【図2】本発明の第2実施形態を示すスケルトン機構図である。

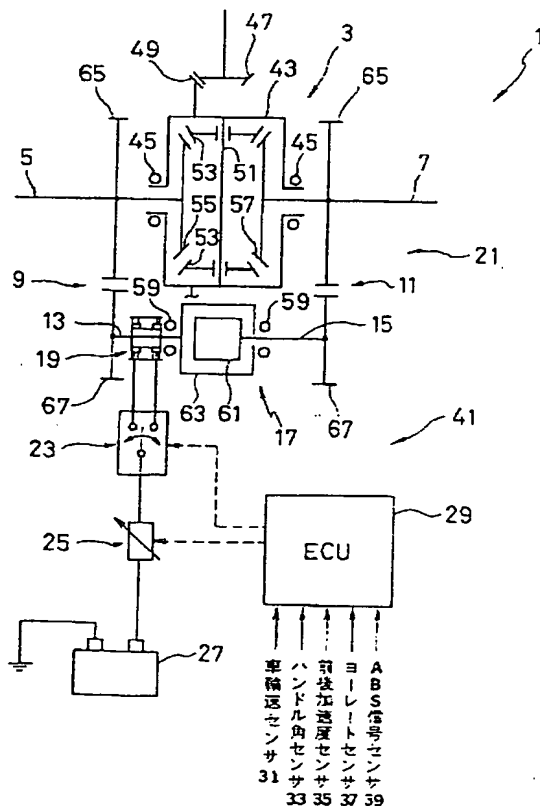
【図3】本発明の第3実施形態を示すスケルトン機構図である。

【図4】従来例のスケルトン機構図である。

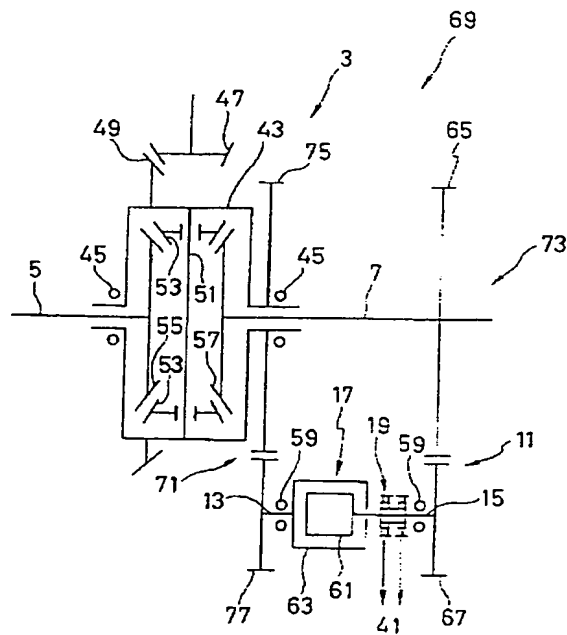
#### 【符号の説明】

- 1、69、79 デファレンシャル装置
- 3 差動ギヤ機構
- 5、7 車軸（出力部材）
- 9、11、71 伝動ギヤ組（伝動機構）
- 13、15 副軸（モータの2軸）
- 17 電動モータ（モータ）
- 27 バッテリ（エネルギー源）
- 29、103 電子制御ユニット（コントローラ）
- 43 デフケース
- 83 オイルモータ（液圧モータ：モータ）
- 97 アクムレータ（エネルギー源）

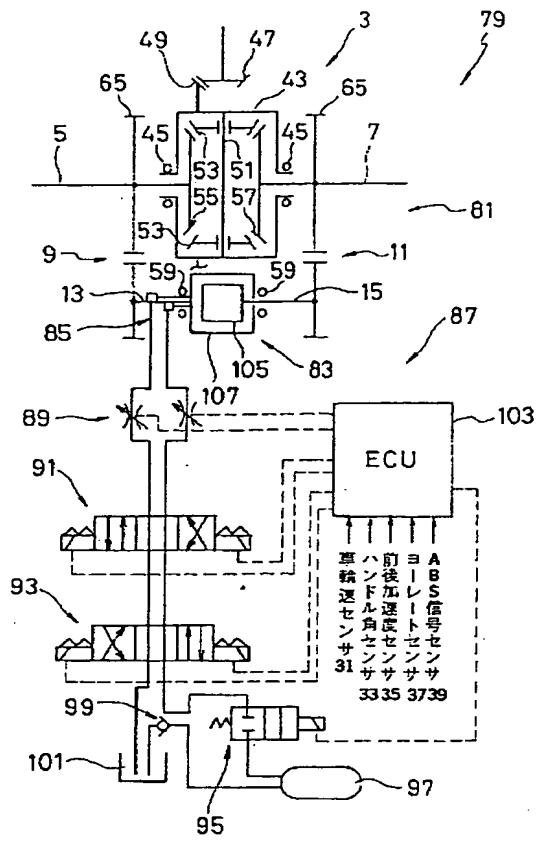
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

